Journal of Horticultural Science
https://jhs.um.ac.ir

Research Article
Vol. 37, No. 1, Spring 2023, p. 181-191

Estimation of Balance Pruning and Green Pruning on Quantitative Tratis in Table Grape (*Vitis vinifera* L. cv. Yaghooti) in Sistan Region

M. Fazeli Rostampour[1*]- H. Mahmoudzadeh[2]

Received: 04-01-2022
Revised: 13-07-2022
Accepted: 23-07-2022
Available Online: 23-07-2022

How to cite this article:
Fazeli Rostampour, M., & Mahmoudzadeh, H. (2023). Estimation of balance pruning and green pruning on quantitative tratis in table grape (*Vitis vinifera* L. cv. Yaghooti) in Sistan region. *Journal of Horticultural Science 37*(1): 181-191. (In Persian with English abstract). http://doi.org/10.22067/jhs.2022.74552.1122

Introduction

Yaghooti grape is the earliest grape variety in Iran and is the most important horticultural product in the Sistan region, which is cultivated in more than 90% of the vineyards of this region. Considering the massive project of transferring water through pipes for 46 thousand farmer's fields as a recent approach in agricultural programs of the sistan region and also the necessity of changing the cultivation pattern, the suitable contribution of the new cultivation pattern is allocated for grape. A grapevine canopy is defined as the shoots and leaves system. Bearing and green pruning are defined as factors allows the grape farmers to enhance and maximize their production and quality.

Materials and Methods

In order to evaluate the effects of balance pruning and green pruning on some traits and fruit yield of Yaghooti grape, the present research was conducted in the Zahak agricultural research station during 2017-2021.This research was conducted as a factorial experiment based on a randomized complete block design for three years. Four levels of bearing pruning intensity including: control or local custom (B_1), 10 + 60 (B_2), 10 + 40 (B_3), and 10 + 20 (B_4) considered as the first factor and four levels of intensity green pruning including; control or conventional local method (G_1), pruning of cans from above eight leaves on the last cluster (G_2), pruning of unproductive branches + pruning of cans from above eight leaves on the last cluster (G_3), 4-pruning of branches without fruit from the bottom + pruning of unproductive branches + pruning the cans from the top of the eight leaves on the last cluster (G_4) considered as the second factor in three replications. The study was conducted on 12-year-old vines of the Yaghooti cultivar, which were trained using the traditional system and spaced 3 meters apart in both directions. The data collected during cluster formation included morphological traits such as cluster length, cluster width, main and sub axes length of the cluster, berry diameter, cluster axes weight, berry weight, cluster weight, berry number in the cluster, and cluster/vine to fruit yield. The analysis of variance for each variable was performed using the PROC GLM procedure in SAS 9.4. Furthermore, the relationships between the evaluated morphological traits were determined using multiple linear regression.

Results and Discussion

The results showed that bearing pruning had a significant effect on all traits except berry diameter. Green pruning had a significant effect on cluster length, total length of main and sub axes, cluster axis weight, berry weight, cluster weight, number of berries per cluster and yield. The balance pruning (20+10) caused to increase the cluster length, cluster width, berry diameter, cluster axis weight, total length of main and sub axes and berry

1- Horticultural Crops Research Department, Sistan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Zabol, Iran
(*- Corresponding Author Email: m.fazeli@areeo.ac.ir)
2- Horticulture Crops Research Department, West Azerbaijan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Urmia, Iran
DOI: 10.22067/jhs.2022.74552.1122

weight by 32.5, 30.6, 8.97, 32.8, 34.4 and 15.3% compared to the control, respectively while but led to 33.8% reduction in cluster/vine compared to the control. The results of the study showed that pruning of G4 had a significant positive effect on the length and width of clusters, weight of cluster axes, total length of main and sub-axes, and berry weight, increasing them by 11%, 19.5%, 15.8%, 14.6%, and 11.9% respectively, compared to the control. The interaction between balance and green pruning had a significant effect on cluster weight, berry number in cluster, and yield. The B4G4 treatment resulted in a 137.4%, 82.3%, and 14.2% increase in cluster weight, berry number in cluster, and yield compared to the B1G1 treatment. Multiple linear regression analysis indicated that cluster length, berry weight, cluster weight, and cluster/vine were the most important traits that influenced fruit yield in the Yaghooti grape. In general, the results showed that the interaction of balance and green pruning (B_4G_4) increases yield by 17.2% compared the control (B_1G_1).

Conclusion

The shape and structure of the grape vine is very effective on the growth and development of the product. This determines the amount of photosynthesis and carbohydrates production. If the structure of the grape vine is changed in such a way that a greater portion of carbohydrates production belongs to the fruit, the grape production will significantly affected in terms of quality and quantity. Due to the fact that grapes are grown by creeping method in the Sistan region, fruit and green pruning (local custom) led to a high density in the plant crown which reduces light penetration as well as the ratio of producer to the consumer leaves. This method may negatively impact the quality and marketability of grape clusters by reducing the number and weight of the clusters and berries, as well as the length and width of the clusters. However, in this study, we increased the intensity of fruiting and green pruning, which resulted in a reduced crown density and less shading. Our utilized method directed the major portion of photosynthesis to the fruit, which led to quantitative and qualitative fruit yield increment.

Keywords: Cluster properties, Productive branches, Pruning weight, Yield, Yield components

نشریه علوم باغبانی
https://jhs.um.ac.ir

مقاله پژوهشی

جلد ۳۷، شماره ۱، بهار ۱٤۰۲، ص. ۱۹۱-۱۸۱

بررسی هرس تعادلی و هرس سبز بر صفات کمی انگور 'یاقوتی' در منطقه سیستان

منصور فاضلی رستم پور[1]* - حسن محمودزاده[2]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۰/۱۴
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۰۴/۲۲
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۵/۰۱

چکیده

انگور رقم 'یاقوتی' زودرس‌ترین رقم انگور در ایران و مهم‌ترین محصول باغی منطقه سیستان است که بیش از ۹۰ درصد تاکستان‌های این منطقه را به خود اختصاص داده است. این پژوهش باتوجه به اثر مهم هرس بر عملکرد کمی و کیفی محصول انگور انجام شد. این آزمایش بصورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و طی سه سال در ایستگاه تحقیقات زهک انجام شد. چهار سطح شدت هرس تعادلی شامل شاهد یا عرف محل (B_1)، ۱۰+۶۰ جوانه (B_2)، ۱۰+۴۰ جوانه (B_3) و ۱۰ +۲۰ جوانه (B_4) به عنوان فاکتور اول و چهار سطح شدت هرس تابستانه شامل شاهد یا بدون هرس سبز (G_1)، هرس شاخه‌های سبز از بالای هشت برگ روی آخرین خوشه (G_2)، هرس شاخه‌های نرک + شاخه‌های سبز از بالای هشت برگ روی آخرین خوشه (G_3)، هرس شاخه‌های سبز بدون محصول از ته + شاخه‌های نرک + شاخه‌های سبز از بالای هشت برگ روی آخرین خوشه (G_4) به عنوان فاکتور دوم درنظر گرفته شدند. هرس تعادلی B_4 باعث افزایش صفات طول خوشه، عرض خوشه، قطرحبه، وزن محور خوشه، مجموع طول محورهای اصلی و فرعی و وزن حبه بترتیب بمیزان ۳۲/۵، ۳۰/۶، ۸/۹۷، ۳۲/۸، ۳۴/۴ و ۱۵/۳ درصد نسبت به شاهد و کاهش صفت تعداد خوشه در تاک بمیزان ۳۳/۸ درصد نسبت به شاهد گردید. همچنین هرس سبز G_4 باعث افزایش صفات طول خوشه، عرض خوشه، وزن محور خوشه، مجموع طول محورهای اصلی و فرعی و وزن حبه به‌ترتیب به‌میزان ۱۱، ۱۹/۵، ۱۵/۸، ۱۴/۶ و ۱۱/۹ درصد نسبت به شاهد شد. برهمکنش هرس تعادلی $B_4 \times$ هرس سبز G_4 باعث افزایش صفات وزن خوشه، تعداد حبه در خوشه و عملکرد به‌میزان ۱۳۷/۴، ۸۲/۳ و ۱۴/۲ درصد نسبت به شاهد شد. بطور کلی نتایج نشان داد که هرس تعادلی B_4 همراه با هرس سبز G_4 باعث افزایش عملکرد به‌میزان ۴۷/۲ درصد نسبت به شاهد (بدون هرس سبز) و در شرایط هرس تعادلی ۱۰+۲۰ شد.

واژه‌های کلیدی: اجزای عملکرد، خصوصیات خوشه، شاخه بارده، عملکرد، وزن هرس

مقدمه

انگور (*Vitis vinifera* L.) مهم‌ترین محصول باغی منطقه سیستان است. انگور 'یاقوتی' رقم غالب تاکستان های سیستان و جزء انگورهای بی‌دانه است که به مصرف تازه‌خوری رسیده و مهم‌ترین ویژگی آن زودرسی و نوبرانه بودن آن است. کشت و کار انگور در شرایط خشک و نیمه خشک متداول بوده و شرایط نامساعد محیطی رشد و نمو آن را تحت تاثیر قرار می‌دهد (Sorori1 *et al*., 2022). با توجه به سازگاری این‌رقم با شرایط گرم و خشک و طوفان‌های منطقه سیستان، از دیرباز در این منطقه مورد اقبال بوده و کشت می‌شده است (Fazeli Rostampour, 2020). باغداران منطقه اغلب هرس باردهی (خشک یا زمستانه) را انجام داده و سپس اواخر بهمن اقدام به چالکود کود حیوانی و بعضی از کودهای پرمصرف می‌نمایند، اما

۱- بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سیستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زابل، ایران
(*- نویسنده مسئول: Email: m.fazeli@areeo.ac.ir)
۲- بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران

DOI: 10.22067/jhs.2022.74552.1122

محلول‌پاشی کودها و هرس سبز مرسوم نیست (Fazeli Rostampour and Nejatian, 2021). انگور 'یاقوتی' در منطقه سیستان در نیمه دوم اسفند جوانه زده و اوایل فروردین خوشه‌های آن ظاهر می‌گردد و از اواخر اردیبهشت برداشت آن آغاز و تا پایان خرداد ادامه می‌یابد (Mahmoudzadeh and Fanaei, 2019).

عملکرد کمی و کیفی انگور تحت تأثیر عوامل محیطی، آبیاری بموقع، تغذیه مناسب و هرس صحیح باردهی و سبز است (Kavousi et al., 2009). دو عامل دما و نور از عوامل مهم و تأثیرگذار بر عملکرد و کیفیت محصول انگور هستند. برگ‌ها تقریباً ۹۰ درصد نور خورشید را جذب می‌کنند. ولی اگر پوشش برگ‌ها بر روی هم زیاد باشد، نفوذ نور خورشید مختل شده و در نتیجه فتوسنتز کاهش می‌یابد که در نهایت رنگ برگ‌های درون تاج زرد شده و ریزش می‌کنند (Fazeli Rostampour, 2023). اگر یک بوته مو هرس نشود بیش از ۲۵ عدد شاخه که بر روی هر کدام حدود ۳۰ عدد جوانه وجود خواهد داشت، تولید می‌گردد. در فصل بهار تقریباً ۶۰ الی ۸۰ درصد این جوانه‌ها رشد خواهند نمود و درخت توانایی تغذیه تمام شاخه‌ها و خوشه‌ها را نخواهد داشت. بنابراین درخت رفته رفته ضعیف و پیر شده و کیفیت محصول و عملکرد آن به شدت کاهش می‌یابد. برای جلوگیری از این وضعیت، لازم و ضروری است که همه ساله درخت مو هرس شود (Mahmoudzadeh, 2020). عملیات هرس به منظور ایجاد تعادل بین رشد رویشی و زایشی و همچنین بین ریشه و شاخساره بوته، ازدیاد قدرت باردهی و پخش محصول بین تمامی شاخه‌ها انجام شود. بطوری که تولید کمی و کیفی میوه، طول عمر و قدرت درخت افزایش یابد (Pirayesh et al., 2015).

شدت هرس توسط قدرت تاک تعیین شده و قدرت تاک با تخمین میزان رشد فصل قبل تعیین می‌شود. هرس انگور بر اساس بنیه تاک، هرس تعادلی نامیده می شود. هرس تعادلی روشی است که درآن توازن باردهی میوه و رشد گیاه مد نظر قرار می‌گیرد، بطوری که گیاه بتواند حداکثر باردهی را بدون کاهش توان و قدرت تاک داشته باشد (Nejatian et al., 2015). انجام هرس تعادلی برای تمامی ارقام انگور یک اصل کلی و پذیرفته شده است اما شدت هرس و به عبارتی فرمول هرس تعادلی در ارقام مختلف با یکدیگر متفاوت است. نتایج یک تحقیق برای رقم 'Cabernet Sauvignon' فرمول هرس۱۰+۳۰ و در تحقیق دیگری برای رقم 'Traminette' فرمول هرس۱۰+۴۰ پیشنهاد شده است (Bowed and Kliewer, 1990; Brandon et al., 2012). شدت هرس بطور مستقیم از طریق تأثیر بر صفات تعداد شاخه، تعداد و وزن خوشه بر عملکرد و اجزای عملکرد و بطور غیر مستقیم بر خصوصیات شیمیایی حبه موثر است (Arji and Mahnam, 2018). بطورکلی وزن خوشه در هرس‌های شدید افزایش می‌یابد، اما علت کاهش عملکرد کلی کاهش تعداد خوشه می‌باشد (Bowed and Kliewer, 1990). نتایج یک تحقیق نشان داد که که در انگور 'سیاه سمرقندی'، عملکرد میوه ۸/۹ و ۸/۳ تن در هکتار و تعداد ۵۰ و ۴۰ خوشه، بترتیب در هرس سبک (۲۰+۴۰) و سنگین (۲۰+۲۰) بود (Karami, 2011). طی آزمایش تعیین بهترین شدت هرس تعادلی در انگور رقم 'پیکانی'، مشخص شد که کاهش شدت هرس و باقی گذاشتن تعداد جوانه بیشتر بر روی بوته همراه با کاهش طول شاخه یا هرس کوتاه، باعث افزایش درصد جوانه‌زنی شده اما انجام هرس بلند بدون توجه به شدت هرس، باعث افزایش تعداد خوشه و راندمان تولید بوته می‌گردد (Nejatian et al., 2015). بیشترین عملکرد تاک در هرس سبک (۲۰+۴۰) همراه با شاخه‌های سه و چهار جوانه‌ای ۲۱/۶ و کمترین عملکرد با ۱۵/۱۹ کیلوگرم مربوط به هرس سنگین (۱۰+۲۰) همراه با شاخه های دو جوانه‌ای بود. عملکرد بالاتر تیمارهای فوق ناشی از تعداد بیشتر جوانه در بوته می‌باشد. در بررسی تأثیر شدت هرس سه، پنج و مختلط سه و پنج جوانه‌ای بر عملکرد و کیفیت میوه انگور رقم 'یاقوتی' مشخص شد که شدت هرس تأثیر معنی‌داری بر طول و قطر حبه داشته به گونه‌ای که بالاترین طول و قطر حبه در تیمار هرس مختلط و کمترین مقدار در هرس متوسط مشاهده شد (Mirsoleimani et al., 2015).

هرس سبز یا تر را می‌توان کامل کننده‌ی هرس باردهی دانست، چرا که این عمل باعث توزیع صحیح و منظم مواد غذایی در اندام‌های گیاه می‌شود. این هرس هنگامی بر روی بوته مو انجام می‌گیرد که جوانه‌ها شروع به رشد کرده باشند و می‌توان در تمام فصل رشد آن را انجام داد (Hiroyuki et al., 2004). هرس سبز باعث افزایش میزان نورگیری و میکروکلیمای داخل تاج شده و در نتیجه به میزان زیادی بر رشد، عملکرد و کیفیت خوشه‌ها تأثیر می‌گذارد و هر چه دریافت نور در تاک بیشتر باشد، کمیت و کیفیت میوه انگور افزایش خواهد یافت (Kavousi et al., 2009). حذف سرشاخه‌ها در اوایل دوره‌ی گلدهی، از رشد طولی ساقه جلوگیری کرده و مواد غذایی که باید صرف رشد رویشی گردند موقتاً به سمت گل‌ها تغییر جهت می‌دهد (Sadeghian et al., 2015). گزارش شده که هرس سبز یک تا دو هفته پس از ظهور خوشه‌ها، نتیجه بهتری را در تقویت و جلوگیری از ریزش بی مورد گل‌ها دارد (Nejatian and Rasouli, 2017). با انجام هرس سبز سطح سبزینه گیاه کاهش یافته و باعث تجمع بیشتر قندهای محلول در اندام‌های گیاه از قبیل میوه و برگ خواهد شد (Fazeli Rostampour, 2020). در آزمایشی بر روی انگور رقم 'عسکری' گزارش شده که تیمار هرس سبز به طور معنی‌داری موجب افزایش درصد مواد جامد محلول، نسبت مواد جامد محلول به اسیدیته‌ی کل، اسیدیته‌ی آبمیوه و کاهش میزان اسیدیته‌ی کل گردید (Kavousi et al., 2009). گزارش شده که هرس سبز شاخه‌های انگور از بالای گره‌ی پنجم بعد از آخرین خوشه تاثیر زیادی در افزایش کمیت و کیفیت محصول انگور دارد و حذف شاخه‌های جانبی موجب نفوذ نور

کافی به داخل تاج و تهویه‌ی بهتر بوته‌های انگور، بویژه در روش خوابیده یا خزنده شده و به افزایش کیفیت خوشه‌ها می‌انجامد (Jalili Marandi, 2002). گزارش شده که سطوح شدت هرس سبز در انگور رقم کشمشی اثر معنی‌دار بر عرض حبه، تعداد خوشه و تعداد حبه داشت و هرس شش گره‌ای در زمان آبگیری حبه سبب افزایش اکثر صفات گردید. همچنین هرس سبز شدید و زودهنگام حذف شاخه از دو گره و چهار گره بالاتر از آخرین خوشه در زمان تمام گل بر اکثر صفات تاثیر کاهشی داشت. (Sadeghian *et al*., 2015).

با توجه به این‌که در منطقه سیستان بیش از ۱۱۰۰ هکتار انگور رقم یاقوتی با متوسط عملکرد ۵ تن وجود دارد و اغلب باغداران، هرس رقم یاقوتی را با نگهداری تعداد ۸ الی ۹ جوانه در هر شاخه، همراه با نگهداری همه شاخه‌های بارده بدون هرس سبز انجام می‌دهند. لذا هدف از این پژوهش دستیابی به بهترین سطوح هرس باردهی و سبز رقم 'یاقوتی' است که باعث افزایش بنیه تاک و درنتیجه افزایش طول عمر مفید تاکستان در طول زمان و همچنین بهبود عملکرد کمی و کیفی این محصول مهم در منطقه سیستان گردد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در ایستگاه تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی شهرستان زهک با عرض جغرافیایی ۳۰/۵۷ درجه شمالی، طول جغرافیایی ۶۱/۴۱ درجه شرقی و ارتفاع ۴۸۳ متر از سطح دریا و با اقلیم خشک و تابستان گرم و طولانی طی سال‌های ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰ انجام شد. آزمایش بصورت فاکتوریل دو عاملی در قالب طرح بلوک‌های تصادفی در سه تکرار انجام شد. هرس تعادلی در چهار سطح بعنوان فاکتور اول و هرس سبز نیز در چهار سطح بعنوان فاکتور دوم بود. هرس تعادلی شامل شاهد یا عرف محل یا سربرداری همه شاخه‌های بارده از بالای ۸ یا ۹ جوانه (B_1)، ۱۰+۶۰ جوانه (B_2)، ۱۰+۴۰ جوانه (B_3) و ۱۰ +۲۰ جوانه (B_4) بود. هرس تعادلی اواخر دی ماه هرسال، در دوره استراحت و خواب گیاه، بر روی شاخه‌های یکساله انجام شد (Nejatian *et al*., 2015). در هرس تعادلی عدد اول داخل پرانتز اشاره به تعداد جوانه‌های ثابت در بوته در إزای اولین ۴۵۰ گرم وزن چوب شاخه‌های هرس شده یکساله و دومین عدد اشاره به تعداد جوانه باقی مانده در بوته برای هر۴۵۰ گرم اضافی وزن چوب شاخه‌های هرس شده یکساله بود (Bowed and Kliewer, 1990 ; Brandon *et al*., 2012). هرس سبز شامل ۱-شاهد یا عرف محل یا بدون انجام هرس سبز (G_1)، ۲- هرس شاخه‌های سبز از بالای هشت برگ بالای آخرین خوشه در هر شاخه (G_2)، ۳- هرس شاخه‌های سبز از بالای هشت برگ بالای آخرین خوشه در هر شاخه + هرس شاخه‌های نرک (G_3) و ۴- هرس شاخه‌های سبز از بالای هشت برگ بالای آخرین خوشه در هر شاخه + هرس شاخه‌های سبز بدون محصول از ته + هرس شاخه‌های نرک (G_4) بود. همچنین زمان اعمال هرس سبز در مرحله آبگیری حبه‌ها بود.

این پژوهش در یک باغ تحقیقاتی با شرایط به طور کامل مشابه با تاک‌های ۱۲ ساله انجام شد. فاصله بین ردیف‌ها سه متر و فاصله روی ردیف‌ها دو متر بود. خاک باغ مورد آزمایش دارای بافت لومی-شنی و دارای هدایت الکتریکی عصاره اشباع ۱/۴۶ دسی زیمنس بر متر و pH آن برابر ۸/۴ بود. بوته‌ها به شکل خزنده و کوتاه تربیت شده بودند. کود حیوانی، نیتروژن، فسفر، پتاس، آهن، روی و منگنز به‌ترتیب به‌میزان ۵، ۰/۴۵، ۰/۱۵، ۰/۴۵، ۰/۱۵، ۰/۱۵ و ۰/۱۵ کیلوگرم برای هربوته به‌صورت چالکود قبل از شروع فصل رشد توزیع شد (Mostashari *et al*., 2006).

پس از رنگ‌گیری کامل حبه‌ها، برخی صفات خوشه و همچنین عملکرد و اجزای عملکرد اندازه‌گیری شد. صفات طول خوشه، مجموع طول محورهای اصلی و فرعی عرض خوشه و قطر حبه توسط خط کش و کولیس اندازه‌گیری شد. صفات تعداد خوشه و تعداد حبه در خوشه شمارش شده و وزن محور خوشه (میانگین وزن سه محور خوشه در هر بوته)، وزن تازه حبه‌ها (میانگین وزن ۱۰ حبه در هر خوشه)، وزن خوشه‌ها (میانگین وزن چهار خوشه از هر بوته) و عملکرد (میانگین عملکرد سه بوته) به وسیله ترازوی دیجیتال OHAUS با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد (Gatti *et al*., 2012).

جهت واکاوی آماری، پس از اطمینان از نرمال بودن داده‌ها تجزیه واریانس با استفاده از نرم افزار SAS نسخه ۹/۴ و با استفاده از رویه GLM انجام شد. تجزیه واریانس مرکب مربوط به ۳ سال وقتی انجام شد که آزمون بارتلت همگنی واریانس‌ها را تایید نمود. مقایسات میانگین نیز با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد. تجزیه رگرسیون چندگانه خطی براساس مدل آماری زیر و با هدف بررسی میزان اثرگذاری صفات اندازه‌گیری شده بر عملکرد انجام شد:

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_kx_k + e \qquad \text{(۱ مدل)}$$

y متغیر وابسته، *b* متغیرهای مستقل از ۱ تا *k* و *e* خطا یا باقیمانده است.

نتایج و بحث

اثر ساده هرس تعادلی و هرس سبز بر طول خوشه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). بیش‌ترین (۱۵/۱ سانتی‌متر) و کم‌ترین (۱۱/۴ سانتی‌متر) طول خوشه در شرایط اعمال هرس تعادلی بترتیب مربوط به هرس ۱۰+۲۰ جوانه و شاهد بود. همچنین بین هرس ۱۰+۶۰ و ۱۰+۴۰ جوانه تفاوت معنی‌دار وجود داشت (جدول ۲). گزارش شده که بیشترین و کمترین طول خوشه انگور 'یاقوتی' بترتیب در هرس سه و نه جوانه‌ای مشاهده شد

(Rahemi *et al*., 2015). بیش‌ترین (۱۴/۱ سانتی‌متر) و کم‌ترین (۱۲/۷ سانتی‌متر) طول خوشه در شرایط اعمال هرس سبز بترتیب مربوط به هرس سبز G_4 و شاهد بود. بین شاهد یا عرف محل با هرس سبز G_2، G_2 با G_3 و G_3 با G_4 تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۲). نتایج یک تحقیق نشان داد که بیشترین طول خوشه در انگور رقم 'کشمشی' در شرایط هرس سبز شدید شش گره‌ای در مرحله آبگیری حبه بدست آمد (Sadeghian *et al*., 2015).

جدول ۱- تجزیه واریانس تاثیر هرس تعادلی و سبز بر برخی صفات مورفولوژیکی خوشه و حبه و عملکرد انگور رقم 'یاقوتی'

Table 1- ANOVA for the effect of balance and green pruning on some morohological traits of cluster and berry andyield of grapevine cv. 'Yaghooti'

منابع تغییرات Sources of variation	درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean squares									
		طول خوشه Cluster length	عرض خوشه Cluster width	مجموع طول محورهای اصلی و فرعی TLMSA	قطر حبه Berry diameter	وزن محور خوشه Cluster axes weight	وزن حبه Berry weight	وزن خوشه Cluster weight	تعداد حبه در خوشه Berry number in cluster	تعداد خوشه در تاک Cluster/Vine	عملکرد Yield
سال Year (Y)	2	0.55^{ns}	0.75^{ns}	17.48^{ns}	0.48^{ns}	0.98^{ns}	0.001^{ns}	369.1^{ns}	327.3^{ns}	99.3^{ns}	1201904^{ns}
سال×تکرار Y×R	6	4.46	3.61	59.2	3.19	0.77	0.01	269	1261	162.2	351079
هرس تعادلی Balance pruning (B_P)	3	92.96^{**}	31.7^{**}	970^{**}	8.02^{**}	9.4^{**}	0.13^{**}	1783^{*}	40842^{**}	4651^{**}	6613803^{**}
هرس سبز Green pruning (G_P)	3	11.8^{**}	13.55^{**}	204.3^{**}	0.18^{ns}	7.21^{**}	0.08^{**}	8464^{**}	12194^{**}	28.4^{ns}	20585407^{**}
$B_P \times G_P$	9	0.35^{ns}	1.28^{ns}	23.2^{ns}	0.16^{ns}	0.3^{ns}	0.005^{ns}	728.1^{*}	6362^{**}	12.3^{ns}	593955^{**}
$Y \times B_P$	6	1.62^{ns}	2.45^{*}	72^{**}	1.24^{ns}	1.3^{**}	0.015^{**}	886.4^{*}	3984^{*}	35.9^{ns}	833631^{ns}
$Y \times G_P$	6	0.34^{ns}	0.46^{ns}	11.6^{ns}	0.28^{ns}	0.14^{ns}	0.006^{ns}	322^{ns}	910.97^{ns}	47.4^{ns}	56175^{ns}
$Y \times B_P \times G_P$	18	0.37^{ns}	0.38^{ns}	5.9^{ns}	0.34^{ns}	0.089^{ns}	0.003^{ns}	349.19^{ns}	1150.5^{ns}	26.9^{ns}	2925996^{ns}
خطا Erorr	90	1.69	1.08	17.1	0.94	0.36	0.004	327.2	1263.9	56.9	466205
CV (%)	-	9.7	12.4	10.3	9.9	8.1	7	23.2	12.8	11.5	9.8
آزمون بارتلت bartllet test		0.7	0.86	0.67	0.63	0.23	0.48	0.44	0.3	0.77	0.6

n.s، * و ** به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

ns, * and ** indicate non-significant, and significant at 0.05 and 0.01 of probability levels, respectively

TLMSA: Total length of main and sub axes

جدول ۲- تاثیر هرس تعادلی و هرس سبز بر برخی صفات مورفولوژیکی خوشه و حبه انگور رقم 'یاقوتی'

Table 2- The effect of balance and green pruning on some morohological traits of cluster and berry of grapevine cv. 'Yaghooti'

تیمار Treatment	طول خوشه Cluster length (cm)	عرض خوشه Cluster width	مجموع طول محورهای اصلی و فرعی TLMSA (cm)	قطر حبه Berry diameter (mm)	وزن محور خوشه Cluster axes weight (g)	وزن حبه Berry weight (g)	تعداد خوشه در تاک Cluster No./Vine
هرس تعادلی Balance pruning							
B_1	11.4^d	7.2^d	34.44d	9.36^b	6.1^c	0.85^c	77^a
B_2	12.9^c	8.2^c	37.47c	10.14^a	7.4^b	0.93^b	72^b
B_3	14.2^b	8.7^b	42.00b	9.36^b	7.5^b	0.97^{ab}	63^c
B_4	15.1^a	9.4^a	46.29a	10.2^a	8.1^a	0.98^a	51^d
هرس سبز Green pruning							
G_1	12.7^c	7.7^c	37.48c	-	6.9^d	0.89^c	-
G_2	13.2^{bc}	8.2^b	38.91c	-	7.3^c	0.92^b	-
G_3	13.7^{ab}	8.4^b	40.86b	-	7.6^b	0.93^b	-
G_4	14.1^a	9.2^a	42.96a	-	7.99^a	0.996^a	-

میانگین‌های که در هر ستون دارای حرف مشابه می‌باشند، براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد هستند

Means composed of same letters in each column are not significantly different according to Duncan's multiple range test ($p<0.05$)

TLMSA: Total length of main and sub axes

اثر هرس تعادلی و هرس سبز بر عرض خوشه معنی‌دار بود (جدول ۱). بیش‌ترین (۹/۴ سانتی‌متر) و کم‌ترین (۷/۲ سانتی‌متر) عرض خوشه در شرایط اعمال هرس تعادلی بترتیب مربوط به هرس ۱۰+۲۰ جوانه و شاهد بود. همچنین عرض خوشه در هرس ۱۰+۴۰ جوانه بصورت معنی‌داری از ۱۰+۶۰ جوانه بیشتر بود (جدول ۲). گزارش شده که هرس باردهی بر عرض خوشه انگور 'یاقوتی' تأثیر معنی داری نداشت (Rahemi *et al*., 2015). اما بیشترین و کمترین عرض خوشه بترتیب در هرس سه و نه جوانه‌ای مشاهده گردید. بیش‌ترین (۹/۲ سانتی‌متر) و کم‌ترین (۷/۷ سانتی‌متر) عرض خوشه در شرایط اعمال هرس سبز بترتیب مربوط به هرس سبز G_4 و شاهد بود. همچنین بین G_2 با G_3 تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۲). نتایج یک تحقیق نشان داد که بیشترین عرض خوشه در انگور رقم 'کشمشی' در شرایط هرس سبز شدید شش گره‌ای در مرحله آبگیری حبه بدست آمد (Sadeghian *et al*., 2015).

اثر ساده هرس تعادلی و هرس سبز بر مجموع طول محورهای اصلی و فرعی معنی‌دار بود (جدول ۱). بیش‌ترین (۴۶/۳ سانتی‌متر) و کم‌ترین (۳۴/۴ سانتی‌متر) مجموع طول محورهای اصلی و فرعی در شرایط اعمال هرس تعادلی بترتیب مربوط به هرس ۱۰+۲۰ جوانه و شاهد بود. همچنین بین B_4 با B_3، B_3 با B_2 و B_2 با B_1 تفاوت معنی‌دار وجود نداشت (جدول ۲). بیش‌ترین (۴۳ سانتی‌متر) و کم‌ترین (۳۷/۵ سانتی‌متر) مجموع طول محورهای اصلی و فرعی در شرایط اعمال هرس سبز بترتیب مربوط به هرس سبز G_4 و شاهد بود. ضمن این که بین G_1 با G_2 تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۲).

اثر هرس تعادلی بر قطر حبه معنی‌دار بود (جدول ۱). بیش‌ترین (۱۰/۲ میلی‌متر) و کم‌ترین (۹/۳ میلی‌متر) قطر حبه در شرایط اعمال هرس تعادلی بترتیب مربوط به هرس ۱۰+۲۰ و ۱۰+۴۰ جوانه بود. همچنین بین هرس ۱۰+۶۰ جوانه و شاهد تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۲). نتایج یک تحقیق با هدف بررسی اثر هرس باردهی (۳، ۶ و ۹ جوانه‌ای) بر انگور 'یاقوتی' نشان داد که هرس باردهی بر صفت قطر حبه تأثیر معنی‌داری نداشت (Rahemi *et al*., 2015). گزارش شده که بیشترین و کمترین طول خوشه در انگور 'بیدانه سفید' بترتیب در شرایط هرس سبز متوسط و سنگین بدست آمد (Taherkhani and Golchin, 2012).

اثر هرس تعادلی و هرس سبز بر وزن محور خوشه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). بیش‌ترین (۸/۱ گرم) و کم‌ترین (۶/۱ گرم) وزن محور خوشه در شرایط اعمال هرس تعادلی بترتیب مربوط به هرس ۱۰+۲۰ جوانه و شاهد بود. همچنین بین هرس ۱۰+۶۰ و ۱۰+۴۰ جوانه تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۲). بیش‌ترین (۷/۹۹ گرم) و کم‌ترین (۶/۹ گرم) وزن محور خوشه در شرایط اعمال هرس سبز بترتیب مربوط به هرس سبز G_4 و شاهد بود. ضمن این‌که G_2 با هرس G_3 تفاوت معنی‌دار وجود داشت (جدول ۲). در یک آزمایش اثر هرس ۲۰+۴۰ و ۲۰+۲۰ و سه طول شاخه‌ی

سه، شش و نه جوانه در انگور 'بیدانه سفید' بررسی داشت و نشان داد که بیشترین وزن چوب خوشه مربوط به هرس ۲۰+۲۰ و طول شاخه ۳ جوانه‌ای بود (Moradi Kia *et al*., 2004).

اثر هرس تعادلی و هرس سبز بر وزن حبه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). بیش‌ترین (۰/۹۸گرم) و کم‌ترین (۰/۸۵ گرم) وزن حبه در شرایط اعمال هرس تعادلی بترتیب مربوط به هرس ۲۰+۱۰ جوانه و شاهد بود. همچنین هرس ۱۰+۲۰ با ۱۰+۴۰ جوانه و هرس ۱۰+۴۰ با ۱۰+۶۰ جوانه تفاوت معنی‌دار وجود نداشت (جدول ۲). گزارش شده که با افزایش شدت هرس از شاخه‌های شش جوانه‌ای به دو جوانه‌ای وزن حبه به‌میزان ۱۱/۸ درصد افزایش یافت. بیش‌ترین (۰/۹۹۶ گرم) و کم‌ترین (۰/۸۹ گرم) وزن حبه در شرایط اعمال هرس سبز بترتیب مربوط به هرس سبز G_4 و شاهد بود (Arji *et al*., 2015). ضمن این که بین G_2 با G_3 تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۲). نتایج یک تحقیق نشان داد که بیشترین وزن حبه در انگور رقم 'کشمشی' در شرایط هرس سبز شدید شش گره‌ای در مرحله آبگیری حبه بدست آمد (Sadeghian *et al*., 2015).

اثر هرس تعادلی، هرس سبز و برهمکنش هرس تعادلی و هرس سبز بر وزن خوشه معنی‌دار بود (جدول ۱). برهمکنش هرس تعادلی و هرس سبز بر صفت وزن خوشه نشان داد که در تمام سطوح هرس تعادلی، هرس سبز باعث افزایش آن گردید. هرس تعادلی همراه با هرس سبز G_4 بیشترین تأثیر را بر افزایش وزن خوشه داشت. کم‌ترین (۴۹/۷ گرم) و بیشترین (۱۱۸ گرم) وزن خوشه بترتیب در شرایط هرس تعادلی و سبز B_1G_1 و B_4G_4 مشاهده شد. برهمکنش هرس تعادلی و سبز B_4G_4 باعث افزایش صفت وزن خوشه به‌میزان ۱۳۷/۴ درصد نسبت به شاهد (B_1G_1) گردید. همچنین بین B_1G_1 و B_2G_1 تفاوت معنی‌دار وجود نداشت. اما B_4G_4 با تمام سطوح تفاوت معنی‌دار داشت (جدول ۳). در یک تحقیق تأثیر شدت هرس در انگور رقم 'پرلت' موردبررسی قرار گرفت و مشخص شد که بیشترین وزن خوشه در شدت هرس شش جوانه در مقایسه با هشت و ۱۰ جوانه بدست آمد (Ahmad *et al*., 2004). گزارش شده که کمترین و بیشترین وزن خوشه انگور 'سیاه سمرقندی' بترتیب در هرس سبک و سنگین مشاهده گردید (Karami, 2011). طی یک تحقیق مشاهده شد که بیشترین و کمترین وزن خوشه در انگور 'بیدانه سفید' بترتیب در شرایط هرس سبز متوسط و سنگین بدست آمد (Taherkhani and Golchin, 2012). طی یک تحقیق بیشترین وزن خوشه در بوته در انگور رقم 'کشمشی' در شرایط هرس سبز شدید شش گره‌ای در مرحله آبگیری حبه بدست آمد (Sadeghian *et al*., 2015).

جدول ۳- برهمکنش هرس تعادلی × هرس سبز بر صفات عملکردی انگور رقم 'یاقوتی'

Table 3- The interaction effect of balance pruning ×green pruning on yield traits of grapevine cv. 'Yaghooti'

Treatments		**Traits**		
هرس تعادلی **Blance pruning**	**هرس سبز** **Green pruning**	**وزن خوشه** **Cluster weight** **(g)**	**تعداد حبه در خوشه** **Berry number in cluster**	**عملکرد** **Yield** **(kg.ha^{-1})**
B_1	G_1	49.7^{h}	220^{g}	6759de
	G_2	70^{d-g}	248^{fg}	7344^{bc}
	G_3	75.6^{c-g}	259^{df}	7792^{ab}
	G_4	84.7^{b-f}	256^{df}	7953^{a}
B_2	G_1	65.6^{f-h}	253^{e-g}	5966^{g}
	G_2	68.2^{e-g}	265^{c-f}	6792de
	G_3	76.2^{c-g}	258^{d-f}	7492^{bc}
	G_4	88.2^{b-d}	256^{ef}	7820^{ab}
B_3	G_1	70.6^{d-g}	287^{b-f}	6140f^{g}
	G_2	77.5^{c-f}	276^{c-f}	6673^{e}
	G_3	85.2^{b-e}	281^{b-f}	7166^{cd}
	G_4	93.9^{bc}	297^{bc}	7594^{abc}
B_4	G_1	58.1^{gh}	275^{c-f}	5244^{h}
	G_2	68.1^{eg}	294^{b-d}	5962^{g}
	G_3	98.3^{b}	316^{b}	6752^{e}
	G_4	118^{a}	401^{a}	7720^{ab}

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حرف مشابه می‌باشند، براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد هستند

In each column means composed of same letters are not significantly different according to Duncan's multiple range test ($p<0.05$)

اثر هرس تعادلی، هرس سبز و برهمکنش هرس تعادلی و هرس سبز بر تعداد حبه در خوشه معنی‌دار بود (جدول ۱). کم‌ترین (۲۲۰) و بیشترین (۴۰۱) حبه بترتیب در شرایط هرس تعادلی و سبز B_1G_1 و B_4G_4 مشاهده شد. برهمکنش هرس تعادلی و سبز B_4G_4 باعث افزایش صفت تعداد حبه در خوشه به‌میزان ۸۲/۳ درصد نسبت به شاهد (B_1G_1) گردید. بین B_1G_1 با B_1G_2 و B_2G_1 تفاوت معنی‌دار وجود نداشت. اما B_4G_4 با تمام سطوح تفاوت معنی‌دار داشت (جدول ۳). نتایج یک تحقیق نشان داد که تعداد خوشه در بوته در هرس

شاخه‌ها بصورت دو جوانه‌ای نسبت به شاخه‌های شش جوانه‌ای به‌میزان ۲۵۹ درصد کمتر بود (Arji *et al*., 2015).

اثر هرس تعادلی بر تعداد خوشه در تاک در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). بیش‌ترین (۷۷ خوشه) و کم‌ترین (۵۱ خوشه) تعداد خوشه در تاک در شرایط اعمال هرس تعادلی بترتیب مربوط به شاهد و هرس ۱۰ +۲۰ جوانه بود که کاهش ۵۱ درصدی نشان داد. ضمن این‌که بین تمامی سطوح هرس تعادلی با یکدیگر تفاوت معنی‌دار وجود داشت (جدول ۲). گزارش شده که در هرس سبک و سنگین انگور ʻسیاه سمرقندیʼ تعداد خوشه بترتیب ۵۰ و ۴۰ خوشه در تاک بود (Karami, 2011). گزارش شده که بیشترین و کمترین تعداد خوشه در تاک بترتیب در هرس سه و نه جوانه‌ای مشاهده شد (Rahemi *et al*., 2015).

اثر ساده هرس تعادلی، هرس سبز و برهمکنش هرس تعادلی و هرس سبز بر عملکرد معنی‌دار بود (جدول ۱). برهمکنش هرس تعادلی و هرس سبز نشان داد که هرس سبز G_4 در تمام سطوح هرس تعادلی بالاترین عملکرد را داشت. برهمکنش هرس تعادلی و سبز نشان داد که افزایش عملکرد B_1G_4 نسبت به شاهد (B_1G_1) برابر با ۱۷/۷ درصد بود. بیش‌ترین عملکرد بین سطوح B_1G_3، B_4G_4، B_2G_4، B_3G_4 و B_1G_4 مشاهده شد و میزان عملکرد آن‌ها بترتیب برابر با ۷۷۹۲، ۷۷۲۰، ۷۸۲۰، ۷۵۹۴ و ۷۹۵۳ گرم بود. همچنین بین این سطوح تفاوت معنی‌دار وجود نداشت (جدول ۳). نتایج یک پژوهش نشان داد که شدت هرس چهار، پنج و شش جوانه با ۱۲، ۱۶ و ۲۰ شاخه میوه‌ده بر روی رقم هیمرود در شدت هرس چهار جوانه‌ای همراه با ۱۲ شاخه میوه ده بیشترین عملکرد را داشت (Feza, 2008). گزارش شده که در هرس سبک و سنگین عملکرد انگور ʻسیاه سمرقندیʼ بترتیب ۸/۹ و ۸/۳ تن در هکتار بود (Karami, 2011). آنالیز رگرسیون چندگانه خطی برای عملکرد انگور ʻیاقوتیʼ انجام شد و نشان داد که از بین صفات اندازه گیری شده، صفات طول خوشه (CL)، وزن حبه (BW)، وزن خوشه (CW) و تعداد خوشه در تاک (CN) بر عملکرد (Yield) تأثیر معنی‌دار داشت.

Yield = ۲۳۷۰ -۱۲۹ CL +۲۸۹۸ BW +۱۶/۷ CW+ ۳۱/۵ CN

انگور ظرفیت محدودی برای تعداد خوشه‌هایی دارد که در فصل رشد می‌توانند برسند. بنابراین تاک انگور را باید متناسب با ظرفیت آن هرس کرد. شدت هرس باردهی از طریق تأثیر بر تعداد شاخه، تعداد جوانه، تعداد و وزن خوشه، تعداد و وزن حبه و طول و عرض خوشه بطور مستقیم بر عملکرد موثر است (Karami, 2011). در آزمایش حاضر از یک طرف هرس تعادلی ۱۰+۲۰ باعث کاهش تعداد خوشه در تاک شده و از طرف دیگر با کنترل رشد رویشی بدلیل اعمال هرس سبز G_4، سهم بیشتری از مواد فتوسنتزی و قندی در اختیار میوه قرار گرفت و به‌همین دلیل با افزایش شدت هرس تعادلی و هرس سبز، صفات طول و عرض خوشه، وزن محور خوشه، محورهای اصلی و فرعی خوشه و وزن حبه بهبود یافته و درنتیجه وزن خوشه افزایش یافت. با تعیین شدت هرس تعادلی مناسب، بین قسمت‌های رویشی و زایشی تاک تعادل ایجاد شده و درنتیجه ضمن محدود شدن رشد رویشی، بخش بیشتری از مواد فتوسنتزی به تولید میوه انگور اختصاص می‌یابد (Fazeli Rostampour, 2023). باتوجه به این که نوک شاخه‌های در حال رشد، محل مصرف قوی مواد غذایی حاصل از فتوسنتز بوده و با خوشه‌ها رقابت می‌کنند، بنابراین حذف انتهای شاخه‌ها از رشد طولی شاخه‌ها جلوگیری نموده و با افزایش شدت هرس سبز قسمتی از مواد فتوسنتزی و قندهایی که برای رشد شاخه‌های جدید مصرف می‌گردید، صرف رشد میوه می‌شود (Salem *et al*., 1996; Kavousi *et al*., 2020). انگور ʻیاقوتیʼ در طول فصل رشد دارای رشد رویشی نسبتاً زیادی است، بنابراین پوشش زیاد برگ‌ها بر روی هم نفوذ نور خورشید را مختل نموده و در نتیجه فتوسنتز کاهش می‌یابد (Dardeniz and Kismali, 2002). به عبارت دیگر رشد شاخه‌ها و برگ‌ها، باعث کاهش نفوذ نور درون بوته‌ها و سایه‌اندازی بر روی خوشه‌ها، تهویه کم‌تر و کاهش میزان کربوهیدرات‌ها می‌شود (Salem *et al*., 1996). با افزایش صفات موثر بر کاهش فشردگی خوشه دراین آزمایش، شامل طول و عرض و محورهای اصلی و فرعی خوشه، کیفیت و بازارپسندی انگور ʻیاقوتیʼ افزایش یافت. عملکرد در تیمارهای برهمکنش هرس تعادلی B_2، B_3 و B_4 با سطوح هرس سبز G_1 و G_2 نسبت به شاهد (عرف محل) کاهش یافت که دلیل اصلی آن کاهش تعداد جوانه در درختچه انگور در اثر هرس تعادلی و سایه‌اندازی و کاهش سهم میوه از مواد فتوسنتزی بدلیل عدم کنترل (G_1) و یا کنترل ناکافی (G_2) رشد رویشی بود. اگرچه در شرایط هرس تعادلی B_3 و B_4، صفت وزن خوشه افزایش یافت، اما تأثیرگذاری آن به اندازه اثر صفت تعداد خوشه بر عملکرد نبود. از طرف دیگر بیشترین افزایش عملکرد تاک در تمام سطوح هرس تعادلی (B_1، B_2، B_3 وB_4) در شرایط اعمال هرس سبز G_4 اتفاق افتاد. بطور کلی نتایج نشان داد که هرس تعادلی ۱۰+۲۰ جوانه همراه با هرس سبز G_4 باعث افزایش عملکرد به‌میزان ۱۷/۲ درصد نسبت به شاهد (B_1G_1) شد.

نتیجه‌گیری

شکل‌دهی و ساختار تاک انگور بر رشد و نمو و محصول تولیدی بسیار موثر است. این مهم تعیین‌کننده میزان فتوسنتز و کربوهیدرات تولیدی است. اگر ساختار تاک انگور به گونه‌ای تغییر یابد که میوه سهم بیشتری از کربوهیدرات‌های تولیدی داشته باشد، محصول تولیدی از نظر کیفیت و کمیت قابل توجه خواهد بود. باتوجه به این که انگور در سیستان به روش خزنده تربیت می‌شود، بنابراین در

شرایط هرس باردهی و سبز شاهد (عرف منطقه)، تاج گیاه از تراکم بالایی برخوردار بوده که این عامل از یک طرف نفوذ نور را کاهش داده و از طرف دیگر نسبت برگ‌های تولیدکننده به مصرف کننده را کاهش می‌دهد. در چنین شرایطی صفات تاثیرگذار بر بازارپسندی خوشه شامل تعداد و وزن خوشه، تعداد و وزن حبه و طول و عرض خوشه کاهش یافت که باعث کاهش کیفیت خوشه گردید. با افزایش شدت هرس باردهی و سبز تراکم تاج تاک کاهش یافت و باعث کاهش سایه‌اندازی و افزایش سهم میوه از فتوسنتز شد که بدنبال آن عملکرد کمی و کیفی میوه افزایش یافت. بطور کلی نتایج نشان داد که هرس تعادلی ۱۰+۲۰ جوانه همراه با هرس سبز G_4 باعث افزایش عملکرد به‌میزان ۱۷/۲ درصد نسبت به شاهد (B_1G_1) شد.

منابع

1. Ahmad, W., Junaid, M., Nafees, M., Farooq, M., & Saleem, B.A. (2004). Effect of Pruning Severity on Growth Behavior of Spur and Bunch Morphology of Grapes (*Vitis vinifera* L.) Cv. Perlette. *International Journal of Agriculture and Biology 6*(1): 160-161.
2. Arji, I., Fayz, R., & Gerdakaneh, M. (2015). The effect of charging and number of buds per shoot on the yield and productivity coefficient of perlette grape cultivar. *1st National Symposium on Small Fruits* 238-244. (In Persian)
3. Arji, I., & Mahnam, S. (2018). Effect of bud number on some quantitative and quality related traits of Yaghooti grapevine cultivar in Sarpol-e-Zehab region. *Journal of Scientific-Extension Research Findings in Crops and Horticultural Plants 7*(1): 49-62. (In Persian). https://doi.org/10.22055/ppd.2019.22517.1485.
4. Bowed, P.A., & Kliewer, W.M. (1990). Influence of clonal variation, pruning severity, and cane structure on yield component development in 'Cabernet Sauvignon' grapevines. *Journal American Society Horticulture Science 115*(4): 530-534. https://doi.org/10.21273/JASHS.115.4.530.
5. Brandon, O'Daniel, S., Douglas, D.A., & Kaan Kurtural, S. (2012). Effects of balanced pruning severity on traminette (*Vitis spp*.) in a warm climate. *American Journal of Enology and Viticulture 63*(2): 284-290. https://doi.org/10.5344/ajev.2012.11056.
6. Dami, I., Bordelon, B., Ferree, D.C., Brown, M., Ellis, M.A., William, R.N., & Doohan, D. (2005). Midwest grape production guide. *Ohio State University Extension Bulletin* 919-05, Wooster.
7. Dardeniz, A., & Kismali, I. (2002). Investigations on the effect of diffetent crop load of Amasya and Cardinal grape cultivars on the yields and qualities of grape and cuttings. *Ege Universitesi Ziraat Fakultesi Dergis 39*(1): 9-16.
8. Fazeli Rostampour, M. (2020). The effect of irrigation regime and green pruning on some physiologic traits and yield of Yaghooti grape. *Journal of Horticultural Science 34*(1): 185-196. (In Persian). https://doi.org/10.22067/JHORTS4.V34I1.83688.
9. Fazeli Rostampour, M. (2023). Intensity effect of severity of balance pruning and green pruning on some physiological, quality and yield traits of table grape (*Vitis vinifera* L. cv. Yaghouti) in the Sistan region. *Articles in press.* (In Persian). https://doi.org/10.22059/ijhs.2022.335563.1991.
10. Fazeli Rostampour, M., & Nejatian, M.A. (2021). The Effect of defoliation, cluster thining and gibberellic acid on the cluster compactness of table grape (*Vitis vinifera* L. cv. Yaghooti). *Horticultural Science and Technology 22*(2): 203- 212. (In Persian) https://doi.org/20.1001.1.16807154.1400.22.2.7.0.
11. Feza, A.M. (2008). Influence of pruning severity on yield and quality of Himrod grape under Kashmir conditions. *Indian Journal of Horticulture 65*(1): 16-19.
12. Gatti, M., Bernizzoni, F., Civardi, S., & Poni, S. (2012). Effects of cluster thinning and preflowering leaf removal on growth and grape composition in cv. Sangiovese. *American Journal of Enology Vitic 63*(3): 325-332. https://doi.org/10: 5344/ajev.2012.11118.
13. Hiroyuki, F., Tadushi, F., Masashi, M., & Inadomi, K. (2004). Effect of summer pruning on the growth and the tree vigor of "Kyoho" grape in early heating greenhouse. *Bulletin of the Saga Prefectural Fruit Tree Experiment Station* 15: 15-21.
14. Jalili Marandi, R. (2002). *Small fruits*. Urmia University Press Pp: 290. (In Persian)
15. Karami, M.J. (2011). Effect of pruning severity and cane length on yield and quality of grape cv. Siah-e-Samarghandi. *Seed and Plant Production Journal 26-2*(4): 445-456. (In Persian). https://doi.org/10.22092/SPPJ.2017.110419.
16. Kavousi, B., Eshghi, S., & Tafazoli, A. (2009). Effects of cluster thinning and cane topping on balanced yield and fruit quality of table grape (*Vitis vinifera* L.) cv. Askari. *Agricultural Science and Technology and Natural Resources 13*(48): 15-27. (In Persian). https://doi.org/20.1001.1.24763594.1388.13.48.2.2.
17. Kavousi, B., Saeedi, K., & Hassanpour, B. (2020). Principles and role of green pruning in vineyard management. *Grape Extension Magazine 1*(2): 6-1. (In Persian)
18. Mahmoudzadeh, H. (2020). *Technical principles of dry and green pruning*. Publication of agricultural education Pp: 32. (In Persian)

19. Mahmoudzadeh, H., & Fanaei, H. (2019). Promoting the best clones of Yaghooti grapes for the construction of new garden and branch cultivation in Zabol region. *Grape Extension Magazine* 1: 48-44. (In Persian)
20. Mirsoleimani, A., Amin, H., & Jafari, R. (2015). *Effect of pruning severity on the yield and quality of "Yaghoti" grape*. 1st National Symposium on Small Fruits 153-157. (In Persian)
21. Moradi Kia, A., Rabiee, W., & Karami, M.J. (2004). *Effect of pruning intensity on yield and quality of White seedless cultivar*. Ministry of Science, Research and Technology, Zanjan University, Zanjan Faculty of Agriculture. (In Persian).
22. Mostashari, M., Khosravi, Nejad, A., Baybordi, A., Basirat, M., Akhiani, A., Sedri, M. H., & Majidi, A. (2006). Guide to plant nutrition of grapes. *Technical Journal of Soil and Water Research Institute* 1-31. (In Persian)
23. Nejatian, M.A., Moradi, M., & Moghadam, E.G. (2015). *Estimation on the best severity of balance pruning in Peykani grape from Kashmar*. 1st National Symposium on Small Fruits 245-251. (In Persian)
24. Nejatian, M.A., & Rasouli, V. (2017). *Pruning of green grapes*. Agricultural Education Publication 1-18. (In Persian)
25. Pirayesh, A., Ganjeh, R., & Jahani, Y. (2015). The pruning correct method in keshmeshi cultivar grape. *Technical Manual Journal* 42: 1-12. (In Persian)
26. Rahemi, M., Pendashteh-khademi, A., & Eshghi, S. (2015). *Effect of bud number in cane on yield and quality of grape (Vitis vinifera L. cv.Yaghouti)*. 9th Congress of Horticultural Sciences Ahvaz 1-4.
27. Sadeghian, F., Seifi, E., Dadar, A., Alizadeh, M., & Sharifani, M. (2015). Effect of green pruning on fruit yield and quality in cultivated grape boots of cultivar raisin in climatic conditions of Shirvan. *Journal of Horticultural Science 29*(2): 232-239. (In Persian). https://doi.org/10.22067/jhorts4.v0i0.31869.
28. Salem, A., Kilani, A., & Shaker, G. (1996). Growth and quality of two grapevine cultivars as affected by pruning severity. *V Temperate Zone Fruit in the Tropics and Subtropics* 441: 309-316. https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1997.441.43.
29. Sorori, Sh., Asgharzadeh, A., Marjani, A., & Samadi-Kazemi, M. (2022). Evaluation of drought stress tolerance among some of grape cultivars using physiological and biochemical studies. *Journal of Horticultural Science 36*(2): 373-388. (In Persian). https://doi.org/10.22067/JHS.2021.67767.1004.
30. Taherkhani, A., & Golchin, A. (2012). The effect of drought stress on yield and quantitative and qualitative traits of seedless white grape cultivar in Takestan region. *Journal of Horticultural Science 26*(2): 215-222. (In Persian). https://doi.org/10.22067/JHORTS4.V0I0.14732.